

N O T I C E

THIS DOCUMENT HAS BEEN REPRODUCED FROM
MICROFICHE. ALTHOUGH IT IS RECOGNIZED THAT
CERTAIN PORTIONS ARE ILLEGIBLE, IT IS BEING RELEASED
IN THE INTEREST OF MAKING AVAILABLE AS MUCH
INFORMATION AS POSSIBLE

"Made available under NASA sponsorship
in the hope that it will be
contributed to the public domain
and not be used for any purpose
for any use made thereof."

8.0 - 10024

CR-162396

RAPPORT TECHNIQUE

CAMPAGNE TELLUS BEAUCE - 30 SEPTEMBRE 1977

Technical Report: Beauce TELLUS project September 30, 1977

(E80-10024) BEAUCE TELLUS PROJECT
(Commission of the European Communities)
21 p HC A02/MF A01 CSCL 05B

N80-13600

G3/43 00024
Unclas

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

P L A N

=====

I GENERALITES

II DONNEES AVION

1. Acquisition
2. Qualité des données numérisées
3. Qualité de la superposition géométrique des canaux visible et thermique

III DONNEES SOL

1. Type de données
2. Déroulement des opérations
3. Qualité des données recueillies

A N N E X E S

=====

Plan de la zone	
Courbes relatives au bilan énergétique	
Températures de brillance (9,5 - 11,5 micromètres)	
BARNES PRT5	Tableau A
Réflectance (bandes LANDSAT)	
EXOTECH 100 A	
500 - 600 nm	Tableau B
600 - 700 nm	Tableau C
700 - 800 nm	Tableau D
800 - 1100nm	Tableau E
Densité apparente du sol et quantité de paille recouvrant le sol	Tableau 1
Humidité pondérale du sol	Tableau 2
Analyse d'échantillons au sol	Tableaux a
	b
	c
	d

I - GENERALITES

=====

La campagne d'acquisition de données sur le site-test de Voves (Beauce) a été organisé dans le cadre du programme TELLUS des Communautés Economiques Européennes (C.E.E.) auquel le Laboratoire participe.

Ce programme est destiné à évaluer le potentiel d'informations du satellite EXPLORER-A H.C.M.M. lancé par la NASA début 1978 en ce qui concerne l'humidité et l'inertie thermique des sols.

La campagne a duré quarante huit heures environ au cours desquelles des moyens aériens et sol ont été mis en oeuvre simultanément sur le site afin de recueillir :

- l'état thermique superficiel du sol (scanner aéroporté)
- la radiance spectrale (scanner aéroporté)
- les termes du bilan énergétique à l'interface sol-atmosphère (capteurs/enregistreurs au sol)
- divers autres paramètres (échantillons)

II - DONNEES - AVION

=====

1° Acquisition

L'avion a effectué deux survols de la zone à 1550 m/sol à 13h00 et 0h55 T.U. le 30 septembre 1977. Les données suivantes ont été acquises :

a) 13h00 T.U.

- Photographies IRC 23 x 23 cm
- Multibande visible (DAEDALUS)
- Multibande thermique (SAT + DAEDALUS)

- Radiomètre BARNES PRT 5
- Film cinéma 16 mm à 20 images/sec.

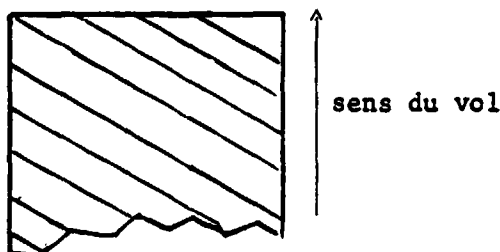
b) 0h55 T.U.

- Multibande thermique
- BARNES

2° Qualité des données numérisées

- a) défaut de calage par rapport à la référence froide sur le DAEDALUS IR thermique de nuit.
 → 5 à 10% des points du vol sont en dessous du seuil bas et donc perdus.
- b) défaut de calibration des 3 canaux du SAT sur vol de nuit.
 → présence de lignes très gênantes.

Ce défaut a été signalé par le G.D.T.A. lui même après la mission.



- c) Sur l'histogramme des données DAEDALUS IR thermique, relatives aux vols de jour et de nuit, il apparaît que certaines valeurs régulièrement espacées les unes par rapport aux autres ne sont pratiquement jamais atteintes. Ce phénomène est probablement dû à une "extension artificielle" de la dynamique obtenue à partir des valeurs entières (après numérisation) ; ex : si un coefficient multiplicatif $K = 2$ a été appliqué aux données brutes, seules des valeurs paires peuvent être atteintes. Cependant, il ne semble pas que le défaut soit gênant du point de vue des calculs ultérieurs puisqu'on est obligé de revenir aux valeurs physiques :
- Valeur bande

K

En conclusion (cf. § 2°- a, b, c) :

CANAUX DEFECTUEUX

DAEDALUS IR Nuit
(exploitable avec
réserve pour $T < 0^{\circ}\text{C}$)

3 SAT de nuit

CANAUX EXPLOITABLES

3 SAT de jour

1 DAEDALUS Vis 0,5 - 1,1 μm

1 DAEDALUS IR Jour

d) Données BARNES inexploitable (pas de signal)

3° Qualité de la superposition géométrique des canaux visibles
et thermiques

La superposition entre canaux DAEDALUS IR jour, IR nuit et visible est de l'ordre de 10 pixels max. (à partir de l'image reçue du CNES : non comprimée).

Cela correspond aux performances annoncées par le G.D.T.A.

III - DONNEES - SOL

1° Types de données

Les données suivantes ont été acquises : CAPTEURS ET CENTRALE
D'ACQUISITION INRA-BIOCLIMATO-
LOGIE.

a) termes du bilan énergétique

- vitesse du vent ;
- température "humide" ;
- température de l'air ;
- température du sol en surface et à différentes profondeurs ;
- rayonnement net ;
- flux de chaleur par conduction dans le sol ;
- rayonnement global.

b) réflectance et température de brillance de différents types de surfaces végétales et de sols nus dans les bandes spectrales suivantes :

	(0,5 - 0,6 micromètres	
	(0,6 - 0,7	" RADIOMETRE EXOTECH 100/A
REFLECTANCE	(0,7 - 0,8	" du LABORATOIRE DE TELEDETECTION
	(0,8 - 1,1	" de l'I.N.R.A. (Versailles)

TEMPERATURE DE BRILLANCE : 9,5 - 11,5 micromètres

RADIOMETRE BARNES PRT 5 DE L'EURATOM
ISPRA (Italie)

- c) mesures d'humidité pondérale du sol et prélèvement d'un certain nombre d'échantillons de sol en vue d'analyses et de mesures en laboratoire (densité apparente et quantité de paille recouvrant le sol).

2° Déroulement des opérations

- a) Le radiomètre BARNES PRT 5 a fait l'objet d'une calibration soignée avant la mission.
- b) Le jour de l'opération, les enregistrements des données relatives au bilan énergétiques ont commencé au moment de la première couverture scanner (30.09.78, 0h55 T.U.) et se sont poursuivis pendant 15 heures à la cadence approximative d'une mesure toutes les dix minutes (Cf. courbes).

Les capteurs et la centrale d'acquisition de données étaient rassemblés sur le site de mesure N° 1 (Cf. Plan) : site aménagé possédant des abris et une arrivée d'électricité.

- c) Les mesures radiométriques de température et de réflectance ont été faites sur des sites choisis à l'avance par MM. REININGER et PERRIER le long d'un circuit routier (Cf. Plan) (pour les résultats de mesure Cf. tableaux A, B, C, D & E)

Les mesures radiométriques de nuit n'ont pas pu avoir lieu (batterie d'alimentation du BARNES PRT 5 déchargées au moment du passage de l'avion). Celles de jour ont commencé au moment de la deuxième couverture scanner (30.09. , 13h00 T.U.) et ont duré un peu plus d'une heure ; chaque radiomètre étant servi par une équipe qui se déplaçait en voiture d'un site de mesure à l'autre (le sens de parcours est donné par les N°s des sites, cf. plan).

d) concernant les échantillons de sol :

Le 22 septembre, huit jours avant l'opération, des prélèvements ont eu lieu sur le site N° 1 (cf. Plan) pour les mesures de densité apparente ; la quantité de paille recouvrant le sol a été évaluée (cf. tableau n°1)

Au cours de la journée du 30.09.79, des mesures d'humidité pondérales du sol (cf. tableau N°2) et des prises d'échantillons de terre pour analyse étaient effectuées (cf. tableau a, b, c & d).

Les résultats des différentes mesures et analyses sont consignés dans les courbes et les tableaux ci-joints.

3° Qualité des données recueillies

a) rayonnement net et rayonnement global :

On a dit que les données relatives au bilan d'énergie ont été enregistrées toutes les dix minutes seulement en mode numérique. La restitution des courbes obtenues sur traceur BENSON montre que l'instant du vol (indiqué par un double trait vertical) est situé entre deux mesures (cf. annexe). Or malheureusement on observe entre 12h50 et 13h10 T.U. une discontinuité très forte de l'irradiance instantanée qui passe de 400 à 700 W/m² .

Le rayonnement global et le rayonnement net, eux-mêmes paramètres à variation instantanée, présentent cette même discontinuité et ne peuvent donc être évalués avec précision au moment du vol.

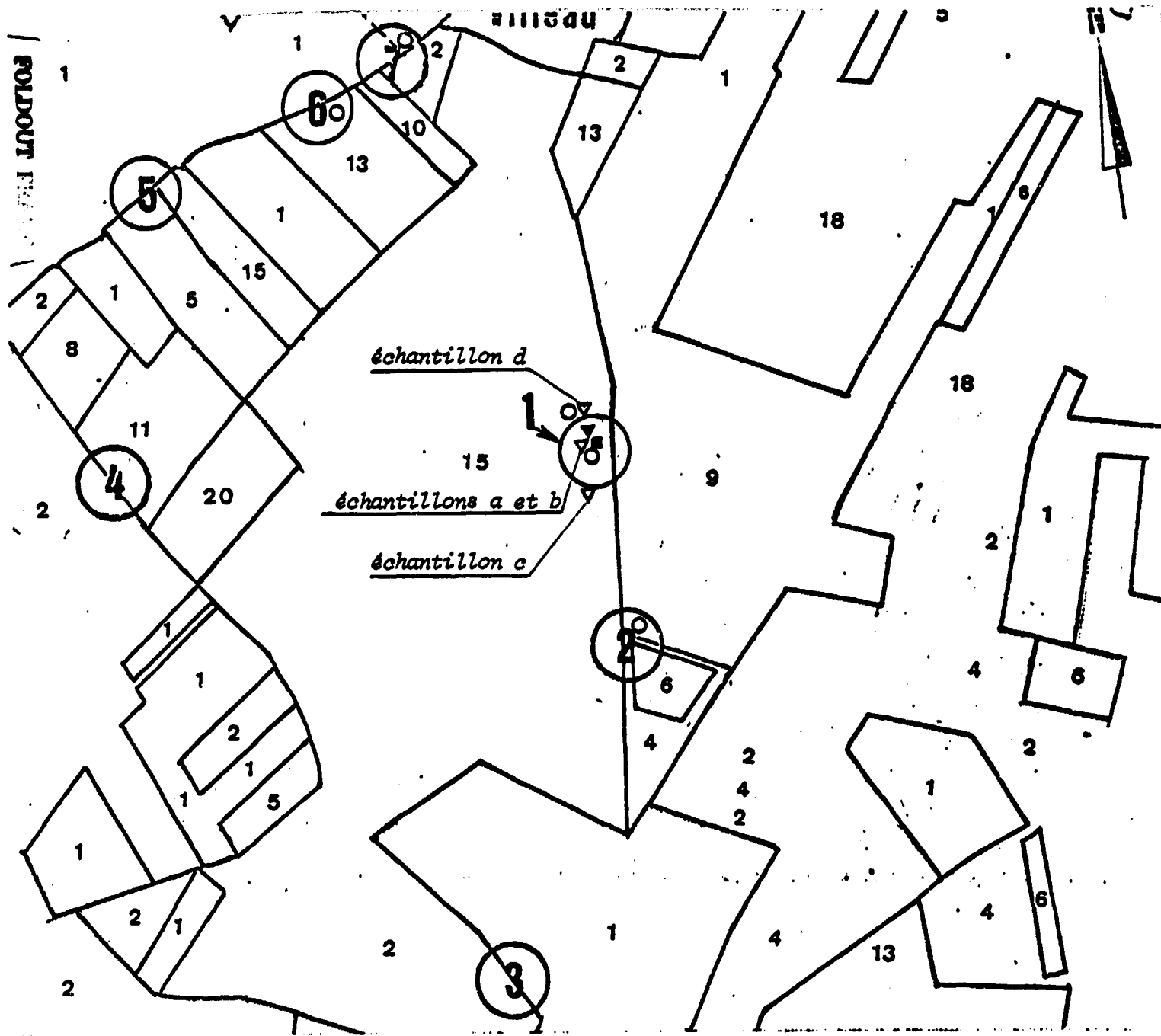
b) Mesures de réflectance au sol :

Concernant les mesures de réflectance faites à l'aide du radiomètre EXOTECH, il faut noter que la valeur de l'irradiance a été obtenue :

- en pointant un endroit quelconque du ciel

- 070
- sans remplacer l'objectif d'ouverture angulaire $\theta = 15^\circ$ par celui d'ouverture $\theta = 180^\circ$

Ceci entraine une difficulté pour le calcul de la réflectance.



- 1 : Maïs
- 2 : Chaume
- 3 : Chaume travaillé
- 4 : Sol nu
- 5 : Labours
- 6 : Betteraves
- 7 : Haricots
- 8 : Herbe
- 9 : Maïs irrigué
- 10 : Chaume aplani
- 11 : Brûlis
- 12 : Luzerne
- 13 : Colza
- 14 : Légumineuses
- 15 : Chaume labouré
- 16 : Chaume tassé

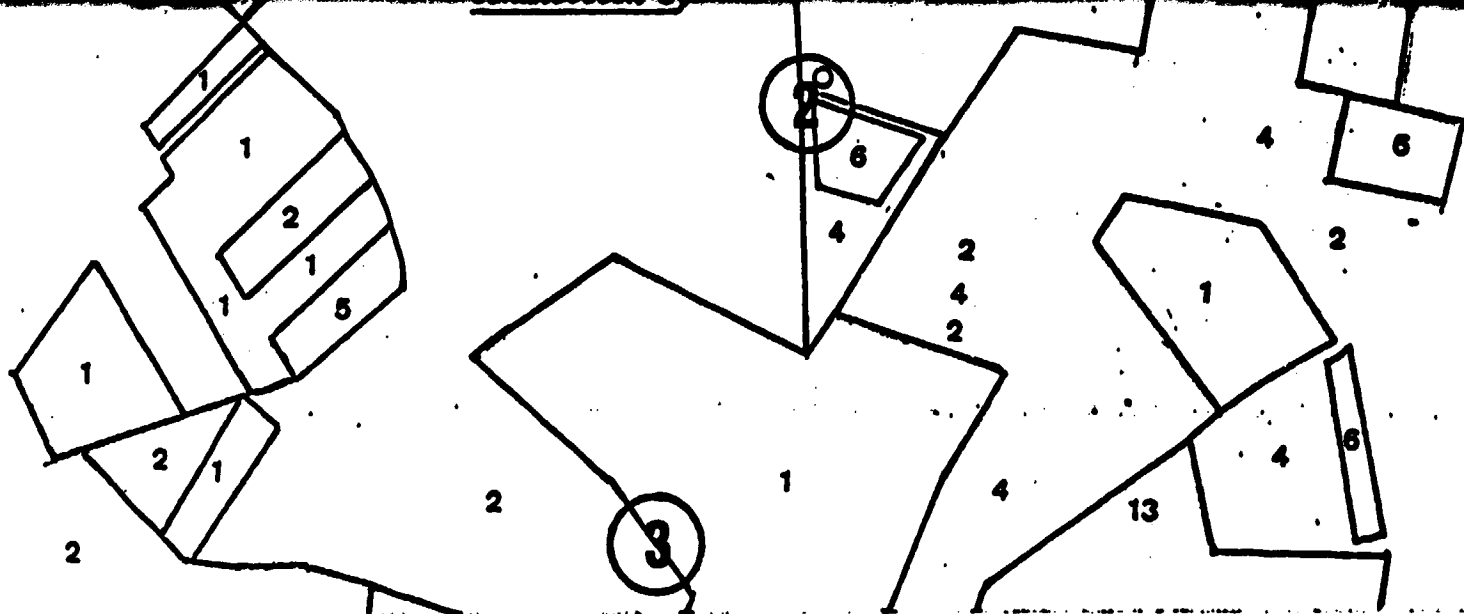
○ : Sites de mesures radiométriques
(EXOTECH et BARNES)

ECHELLE APPROXIMATIVE 1/16 300

Document obtenu à partir d'un agrandissement de la restitution du passage de 13h02 - 13h07 (Scanner S.A.T.).

ORIGINAL PAGE 1
DE POOR QUALITY

FOLDOUT



- 1 : Maïs
- 2 : Chaume
- 3 : Chaume travaillé
- 4 : Sol nu
- 5 : Labours
- 6 : Betteraves
- 7 : Haricots
- 8 : Herbe
- 9 : Maïs irrigué
- 10 : Chaume aplani
- 11 : Brûlis
- 12 : Luzerne
- 13 : Colza
- 14 : Légumineuses
- 15 : Chaume labouré
- 16 : Chaume tassé
- 17 : Sol tassé
- 18 : Labours aplanis
- 19 : Chaume retourné
- 20 : Labours fins.

- ▽ : Prise d'échantillons de terre pour analyse
- : Mesures de densité de la terre et de la quantité de paille recouvrant le sol
- : Mesures d'humidité pondérale du sol
- ▼ : Enregistrement des données météorologiques.

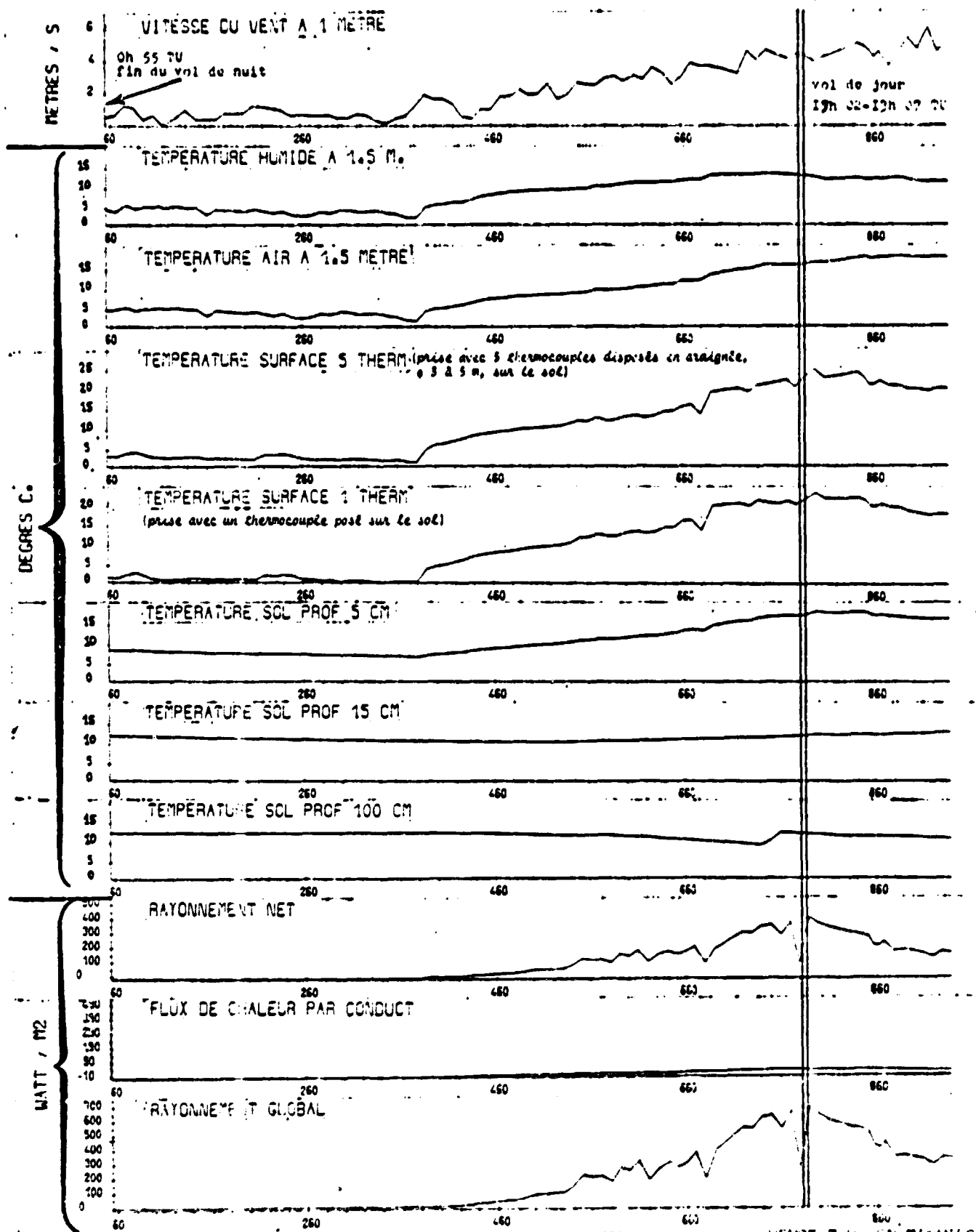
○ : Sites de mesures radiométriques
(EXOTECH et BARNES)

ECHELLE APPROXIMATIVE 1/16 300

Document obtenu à partir d'un agrandissement de la restitution du passage de 13h02 - 13h07 (Scanner S.A.T.).

ORIGINAL PAGE 11:
DE POOR QUALITY

FOLDOUT FRAME 2



ORIGINAL PAGE IS
 OF POOR QUALITY

30 SEPTEMBRE 1977 : OPERATION TELLUS (Beauce) Région de Voves

Tableau de mesure au radiothermomètre " BARNES " PRT 5 faites au sol.
Radiomètre de l'EURATOM

Domaine de travail : 9,5 x 11,5

Ouverture de l'objectif : 2°

+ T°C = 11,1790 (Moyenne : mv) - 11,5734

- Hauteur de la tête de mesure : 3m

- Inclinaison de la tête de mesure par rapport à la verticale : 30°

HEURE T.U.	n° du SITE	COMMENTAIRE LECTURE (mv)						MOYENNE	T°C
0h30	1	CHAUME	1.38	1.33	1.20	1.32			1.32	3,2
"	1	CHAUME LABOURÉ	1.29	1.34	1.23	1.25			1.28	2,7
6h20	1	CHAUME	1.63	1.71	1.69				1.69	7,3
"	1	CHAUME LABOURÉ	1.60	1.61	1.62				1.61	6,4
6h30	2	BETTERAVES	1.71	1.72	1.70	1.74			1.72	7,7
"	2	SOL NU TASSE	1.75	1.75	1.78	1.78			1.77	8,2
"	2	MAIS	1.72	1.73	1.70	1.68			1.71	7,5
7h05	4	BRULIS (brun)	1.81	1.82	1.83				1.82	8,3
"	4	BRULIS (noir)	1.87	1.87	1.89				1.88	9,4
"	4	CHAUME (DROITE)	1.78	1.80	1.78				1.79	8,4
"	4	CHAUME (GAUCHE)	1.83	1.82	1.83				1.83	8,9
7h15	5	SOL PREPARE	1.85	1.84	1.86				1.85	9,1
"	5	CHAUMES RETOURNÉS	1.68	1.84	1.86				1.86	9,2
7h20	6	COLZA	1.88	1.90	1.87				1.88	9,4
"	6	MAIS (gauche)	1.84	1.85	1.83				1.84	9,0
13h00	1	SOL LABOURÉ AVEC CHAUME	2.82	2.96	3.23	2.97	2.94	3.12	3.01	22,1
"	1	CHAUME	3.19	3.12	3.05	3.12			3.12	23,3
"	2	TERRE à L'ENTLÈVEMENT DES BETTERAVES	3.20	3.26	3.16	3.05	3.12		3.16	23,8
"	2	BETTERAVES	2.94	2.81	2.72	2.78	2.70		2.79	19,6
"	4	MAIS	2.80	2.74	2.60	2.60			2.69	18,5
"	3	SOL NU, CHAUME APPLANI, (carrefour)	2.99	3.00	3.03	3.03			3.01	22,1
"	3	ROUTE au CARREFOUR	3.11	3.09	3.18	3.19	3.11		3.14	23,5
"	3	MAIS	2.69	2.67	2.70	2.69	2.65		2.68	18,4
13h30	4	BRULIS	2.99	2.96	3.08	2.90	3.20		3.03	22,3
"	4	TERRE FINEMENT LABOURÉE	3.19	3.18	3.16	3.22			3.19	24,1
"	4	CHAUME ÉPAIS LABOURÉ GROSSIÈREMENT	2.88	2.87	2.88	2.90	2.86		2.88	20,6
13h41	5	SOL PREPARE	2.93	2.92	2.92	2.95	2.96		2.94	21,3

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

2 FOLIOUT FRAME

		CHAUME (DROITE)	1.83	1.82	1.83				1.83	8,9
7h15	5	SOL PREPARE	1.85	1.84	1.86				1.85	9,1
"	5	CHAUMES RETOURNES	1.88	1.84	1.86				1.86	9,2
7h20	6	COLZA	1.88	1.90	1.87				1.88	9,4
"	6	MAIS (gauche)	1.84	1.85	1.83				1.84	9,0
13h00	1	SOL LABOURE AVEC CHAUME	2.82	2.96	3.23	2.97	2.94	3.12	3.01	22,1
"	1	CHAUME	3.19	3.12	3.05	3.12			3.12	23,3
"	2	TERRE A L'EMPLACEMENT DES BETTERAVES	3.20	3.26	3.16	3.05	3.12		3.16	23,8
"	2	BETTERAVES	2.94	2.81	2.72	2.78	2.70		2.79	19,6
"	2	MAIS	2.80	2.74	2.60	2.60			2.69	18,5
"	3	SOL NU, CHAUME APPLANI, (carrefour)	2.99	3.00	3.03	3.03			3.01	22,1
"	3	ROUTE au CARREFOUR	3.11	3.09	3.18	3.19	3.11		3.14	23,5
"	3	MAIS	2.69	2.67	2.70	2.69	2.65		2.68	18,4
13h30	4	BRULIS	2.99	2.96	3.08	2.90	3.20		3.03	22,2
"	4	TERRE FINEMENT LABOUREE	3.19	3.18	3.16	3.22			3.19	24,1
"	4	CHAUME EPAIS LABOURE GROSSIEREMENT	2.88	2.87	2.88	2.90	2.86		2.86	20,6
13h41	5	SOL PREPARE	2.93	2.92	2.92	2.95	2.96		2.94	21,3
"	5	CHAUME RETOURNE	2.80	2.74	2.80	2.85	2.73		2.79	19,6
13h48	6	COLZA	2.70	2.75	2.75	2.67			2.78	19,5
"	6	COLZA PLUS DENSE EN BORDURE DE LA ROUTE	2.45	2.43	2.52	2.52	2.48		2.48	16,2
"	6	MAIS (gauche)	2.45	2.50	2.55	2.53	2.51		2.51	16,5
"	6	MAIS (droite)	2.53	2.54	2.55	2.52	2.60		2.53	16,9
14h00	7	BETTERAVES	2.44	2.48	2.45	2.42	2.37	2.43	2.43	15,6
		TROU : Moins de Betteraves								
"	7	SOL NU AVEC HERBAGE SOIT AU MOMENT DU VOL SOIT APRES LE VOL	2.62	2.69	2.73	2.75	2.69		2.70	18,6
"	7	MAIS PLUS BAS ET PLUS ESPACE QUE LE MAIS DU SITE n° 6	2.50	2.49	2.50	2.53	2.48		2.50	16,4
14h14	1	SOL LABOURE (chaume)	2.58	2.76	2.72	2.75			2.70	18,6
"	1	CHAUME	2.67	2.62	2.68	2.78	2.64		2.68	18,4

30 SEPT. 1977 : OPÉRATION TELLUS (BEAUCE), RÉGION DE VOYES

TABLEAU DE MESURES EXOTECH 100/A

CANAL N° : 1 (0,5 - 0,6µm)

N° du Site	Commentaire		Amplification	Mesure n° 1	Résultat	Mesure n° 2	Résultat	Moyenne
1	Parcelle chaumée	CIEL	5	0,50	0,1000	0,54	0,1080	0,1040
		SOL	25	0,55	0,0220			
	Chaume travaillé	CIEL	5	0,48	0,0960	0,48	0,0960	0,0960
		SOL	25	0,39	0,0156			
2	Betteraves	CIEL	5	0,43	0,0860	0,40	0,0800	0,0830
		SOL	25	0,40	0,0160			
	Sol nu	CIEL	5	0,40	0,0800	0,45	0,0900	0,0850
		SOL	25	0,59	0,0236			
	Maïs	CIEL	5	0,54	0,1080			
		SOL	5	0,011	0,0022			
3	Chaume	CIEL	5	0,86	0,1720	0,83	0,1660	0,1650
		SOL	25	0,66	0,0264			
	Route	CIEL	1	0,14	0,1400	0,14	0,1400	0,1400
		SOL	25	0,52	0,0208			
4	Brûlis	CIEL	5	0,83	0,1660	0,81	0,1620	0,1640
		SOL	125	0,69	0,0055			
	Chaume	CIEL	5	0,68	0,1360	0,84	0,1680	0,1520
		SOL	25	0,53	0,0212			
5	Sol labouré	CIEL	5	0,63	0,1260	0,73	0,1460	0,1360
	Paille enfouie	SOL	25	0,56	0,0224			
	Sol paillé	CIEL	5	0,49	0,0980	0,63	0,1260	0,1120
		SOL	25	0,52	0,0208			
	Maïs	CIEL	5	0,42	0,0840	0,40	0,0800	0,0820
		SOL	25	0,51	0,0204			
6	Colza	CIEL	5	0,55	0,1100	0,43	0,0860	0,0980
		SOL	25	0,31	0,0124			
7	Betteraves	CIEL	5	0,51	0,1020	0,47	0,0940	0,0980
		SOL	25	0,26	0,0104			
	Sol travaillé	CIEL	5	0,51	0,1020	0,51	0,1020	0,1020
		SOL	25	0,52	0,0208			

30 SEPT. 1977 : OPÉRATION TELLUS (BEAUCE), RÉGION DE VOVES

TABLEAU DE MESURES EXOTECH 100/A

CAVAL N° : 2 (0,6 - 0,7 μ m)

N° du site	Commentaire		Amplification	Mesure n° 1	Résultat	Mesure n° 2	Résultat	Moyenne
1	Parcelle	CIEL	5	0,59	0,1180	0,63	0,1260	0,1220
	chaumée	SOL	25	0,90	0,0360			
	Chaume	CIEL	5	0,56	0,1120	0,55	0,1100	0,1110
	travaillé	SOL	25	0,66	0,0264			
2	Betteraves	CIEL	5	0,33	0,0660	0,42	0,0840	0,0750
		SOL	25	0,50	0,0200			
	Sol nu	CIEL	5	0,42	0,0840	0,52	0,1040	0,0940
		SOL	5	0,26	0,0520			
	Mafs	CIEL	5	0,80	0,1600			
		SOL	5	0,016	0,0032			
3	Chaume	CIEL	1	0,19	0,1900	0,18	0,1800	0,1850
		SOL	5	0,21	0,0420			
	Route	CIEL	5	0,93	0,1860	0,89	0,1780	0,1820
		SOL	25	0,73	0,0292			
4	Brûlis	CIEL	1	0,19	0,1900	0,19	0,1900	0,1900
		SOL	125	0,95	0,0076			
	Chaume	CIEL	1	0,20	0,2000	0,19	0,1900	0,1950
		SOL	25	0,96	0,0384			
5	Sol labouré	CIEL	5	0,74	0,1480	0,87	0,1740	0,1610
	Paille enfouie	SOL	25	0,98	0,0392			
	Sol paillé	CIEL	5	0,78	0,1560	0,74	0,1480	0,1520
		SOL	25	0,92	0,0368			
	Mafs	CIEL	5	0,68	0,1360	0,65	0,1300	0,1330
		SOL	25	0,81	0,0324			
6	Colza	CIEL	5	0,64	0,1280	0,49	0,0980	0,1130
		SOL	25	0,30	0,0120			
7	Betteraves	CIEL	5	0,59	0,1180	0,54	0,1080	0,1130
		SOL	25	0,24	0,0096			
	Sol travaillé	CIEL	5	0,59	0,1180	0,58	0,1160	0,1170
		SOL	25	0,97	0,0388			

30 SEPT. 1977 : OPERATION TELLUS (BEAUCE), REGION DE VOYES

TABLEAU DE MESURES EXOTECH 100/A

CANAL N° : 3 (0,7 - 0,8µm)

N° du Site	Commentaire		Amplification	Mesure n° 1	Résultat	Mesure n° 2	Résultat	Moyenne
1	Parcelle	CIEL	5	0,46	0,0920	0,50	0,1000	0,0960
	chaumée	SOL	25	0,85	0,0340			
	Chaume	CIEL	5	0,44	0,0880	0,43	0,0860	0,0870
	travaillé	SOL	25	0,74	0,0296			
2	Betteraves	CIEL	5	0,33	0,0660	0,32	0,0640	0,0650
		SOL	5	0,40	0,0800			
	Sol nu	CIEL	5	0,31	0,0620	0,42	0,0840	0,0730
		SOL	5	0,26	0,0520			
	Maïs	CIEL	5	0,67	0,1340			
		SOL	5	0,023	0,0046			
3	Chaume	CIEL	5	0,87	0,1740	0,80	0,1600	0,1670
		SOL	5	0,25	0,0500			
	Route	CIEL	5	0,75	0,1500	0,72	0,1440	0,1470
		SOL	25	0,62	0,0248			
4	Brûlis	CIEL	5	0,82	0,1640	0,78	0,1560	0,1600
		SOL	25	0,19	0,0076			
	Chaume	CIEL	5	0,86	0,1720	0,82	0,1640	0,1680
		SOL	5	0,20	0,0400			
5	Sol labouré	CIEL	5	0,57	0,1140	0,68	0,1360	0,1250
	Paille enfouie	SOL	5	0,18	0,0360			
	Sol paillé	CIEL	5	0,62	0,1240	0,58	0,1160	0,1200
		SOL	5	0,21	0,0420			
	Maïs	CIEL	5	0,53	0,1060	0,51	0,1020	0,1040
		SOL	5	0,39	0,0780			
6	Colza	CIEL	5	0,50	0,1000	0,38	0,0760	0,0880
		SOL	5	0,32	0,0640			
7	Betteraves	CIEL	5	0,46	0,0920	0,42	0,0840	0,0880
		SOL	5	0,28	0,0560			
	Sol travaillé	CIEL	5	0,46	0,0920	0,46	0,0920	0,0920
		SOL	5	0,21	0,0420			

30 SEPT. 1977 : OPERATION TELLUS (BEAUCE), REGION DE VOVES

TABLEAU DE MESURES EXOTECH 100/A

CANAL N° : 4 (0,8 - 1,1µm)

N° du Site	Commentaire		Amplification	Mesure n° 1	Résultat	Mesure n° 2	Résultat	Moyenne
1	parcelle	CIEL	5	0,61	0,1220	0,66	0,1320	0,1270
	chaumée	SOL	5	0,28	0,0560			
	Chaume	CIEL	5	0,58	0,1160	0,57	0,1140	0,1150
	travaillé	SOL	5	0,22	0,0440			
2	Betteraves	CIEL	5	0,41	0,0820	0,40	0,0800	0,0810
		SOL	5	0,71	0,1420			
	Sol nu	CIEL	5	0,38	0,0760	0,52	0,1040	0,0900
		SOL	5	0,38	0,0760			
	Mafs	CIEL	5	0,86	0,1720			
		SOL	5	0,047	0,0094			
3	Chaume	CIEL	1	0,22	0,2200	0,20	0,2000	0,2100
		SOL	5	0,38	0,0760			
	Route	CIEL	1	0,19	0,1900	0,18	0,1800	0,1850
		SOL	25	0,90	0,0360			
4	Brûlis	CIEL	1	0,20	0,2000	0,20	0,2000	0,2000
		SOL	25	0,33	0,0132			
	Chaume	CIEL	1	0,22	0,2200	0,20	0,2000	0,2100
		SOL	5	0,32	0,0640			
5	Sol labouré	CIEL	5	0,76	0,1520	0,91	0,1820	0,1670
	Paille enfouie	SOL	5	0,29	0,0580			
	Sol paillé	CIEL	5	0,82	0,1640	0,77	0,1540	0,1590
		SOL	5	0,34	0,0680			
	Mafs	CIEL	5	0,69	0,1380	0,68	0,1360	0,1370
		SOL	5	0,72	0,1440			
6	Colza	CIEL	5	0,67	0,1340	0,50	0,1000	0,1170
		SOL	5	0,59	0,1180			
7	Betteraves	CIEL	5	0,62	0,1240	0,56	0,1120	0,1180
		SOL	5	0,51	0,1020			
	Sol travaillé	CIEL	5	0,61	0,1220	0,60	0,1200	0,1210
		SOL	5	0,32	0,0640			

22 SEPTEMBRE 1977 : OPÉRATION TELLIJS (BEAUCE) , RÉGION DE VOVES

MESURES DE DENSITÉ APPARENTE DU SOL

PARCELLE DE MESURE	profondeur						moyenne
	0 - 10 cm	1,25	1,35	1,40	1,30	1,35	
PARCELLE DE MESURE	10 - 20 cm	1,40	1,55	1,45	1,40	1,45	1,45
MEME PARCELLE LABOUREE (densité des agrégats) <i>Nord de la parcelle de mesure</i>	<i>pas de mesures; simple estimation</i>						~1,45

- Profondeur des labours : 10 à 20cm.
- Quantité de Paille : 8 à 9 t/ha de paille sèche (étuve) dont 10% non enfouie dans le cas du sol labouré.

OPÉRATION TELLUIS (30 SEPTEMBRE 1977)
SITE VOVES (BEAUCE)

TABLEAU DES HUMIDITÉS PONDÉRALES : (exprimées en %).

Parcelle de mesure	Profondeur	Moyenne									
		0 - 5 cm	6,62	8,94	7,55	5,66	4,30	4,31	5,36	6,23	6,12
Même parcelle labourée (Nord du site)	5 - 10 cm		15,62	14,52	14,98	15,61	14,73	14,71	15,41		15,08
	0 - 5 cm		5,99	5,97	5,38	9,45	6,41	8,88	5,26	7,59	6,86
Parcelle de mesure	5 - 10 cm		17,54	18,22	17,64	17,58	17,21	17,75			17,66
	10 - 15 cm		17,50	17,67	17,76	17,01	18,12	18,30			17,73
Même parcelle labourée (Nord du site)	15 - 20 cm		18,53	18,04	18,62	18,10					18,32
	10 - 15 cm		14,86	15,62	15,96	15,22					15,41
Parcelle de mesure	15 - 20 cm		16,39	15,96	16,27	16,01					16,16
	0 - 1 cm		11,58	7,94	5,79	12,24	8,72	10,05	7,81	5,27	8,68
Même parcelle labourée	0 - 1 cm		4,10	3,11	2,74	2,85	2,84	2,32	2,28		2,89
Parcelle de maïs	0 - 1 cm		4,79	5,14	12,81	9,79					8,13
Parcelle de colza	0 - 1 cm		4,78	6,06	10,86	12,61					8,58
Parcelle de betteraves	0 - 1 cm		6,31	9,47	9,39	12,80					9,49



I. N. R. A.

A ARRAS, LE: 16/11/77

ECHANTILLON: 06-04-1-00001 / 25591

PAGE 1

RESULTATS

GRANULOMETRIE SANS DECAL 5 FRACTIONS. P 1000

- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.000 ET 0.002 MM..	: 283
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.002 ET 0.020 MM..	: 333
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.020 ET 0.050 MM..	: 352
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.050 ET 0.200 MM..	: 19
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.200 ET 2 MM.	: 13

HUMIDITE EQUIVALENTE A 1000 G P 100 : 26.4

CARBONE ORG. METH. ANNE/NAT. ORGANIQUE P 1000

- CARBONE ORGANIQUE (METHODE ANNE)	: 11.8
- MATIERES ORGANIQUES	: 20.4

AZOTE "KJELDAHL" P 1000 : 1.44

RAPPORT CARBONE ORGANIQUE (ANNE) / AZOTE KJELDAHL : 8.22

Echantillon de sol prélevé sur le site n° 1 (manipulation profondeur)

DE POOR QUALITY

I. N. R. A.

A ARRAS, LE: 16/11/77

ECHANTILLON: 06-04-1-00002 / 25592

PAGE 1

RESULTATS

GRANULOMETRIE SANS DECAL 5 FRACTIONS.....P 1000

- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.000 ET 0.002 MM. : 271
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.002 ET 0.020 MM. : 343
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.020 ET 0.050 MM. : 353
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.050 ET 0.200 MM. : 19
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.200 ET 2 MM. : 14

HUMIDITE EQUIVALENTE A 1000 G.....P 100 : 27.0

CARBONE ORD. METH. ANNE/MAT. ORGANIQUE.....P 1000

- CARBONE ORGANIQUE (METHODE ANNE) : 12.6
- MATIERES ORGANIQUES : 21.7

AZOTE "KJELDAHL".....P 1000 : 1.50

RAPPORT CARBONE ORGANIQUE (ANNE) / AZOTE KJELDAHL : 8.41

Echantillon de sol prélevé sur le site n° 1 (manipulation surface)

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

I. M. R. A.

A ARRAS, LE: 16/11/77

ECHANTILLON: 06-04-1-00003 / 25593

PAGE 1

RESULTATS

GRANULOMETRIE SANS DECAL 5 FRACTIONS. P 1000

- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.000 ET 0.002 MM. .	: 270
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.002 ET 0.020 MM. .	: 337
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.020 ET 0.050 MM. .	: 364
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.050 ET 0.200 MM. .	: 18
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.200 ET 2 MM.	: 11

HUMIDITE EQUIVALENTE A 1000 G P 100 : 25.9

CARBONE ORG. METH. ANNE/MAT. ORGANIQUE P 1000

- CARBONE ORGANIQUE (METHODE ANNE)	: 12.0
- MATIERES ORGANIQUES	: 20.7

AZOTE "KJELDAHL" P 1000 : 1.47

RAPPORT CARBONE ORGANIQUE (ANNE) / AZOTE KJELDAHL : 8.17

Echantillon de sol prélevé au sud du site n° 1 (surface)

I. N. R. A.

A ARRAS. LE: 16/11/77

ECHANTILLON: 06-04-1-00004 / 25594

PAGE 1

RESULTATS

GRANULOMETRIE SANS DECAL 5 FRACTIONS. P 1000
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.000 ET 0.002 MM. : 262
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.002 ET 0.020 MM. : 336
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.020 ET 0.050 MM. : 350
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.050 ET 0.200 MM. : 24
- PARTICULES COMPRISES ENTRE 0.200 ET 2 MM. : 28

HUMIDITE EQUIVALENTE A 1000 g P 100 : 27.0

CARBONE ORG. METH. ANNE/MAT. ORGANIQUE P 1000
- CARBONE ORGANIQUE (METHODE ANNE) : 13.3
- MATIERES ORGANIQUES : 22.9

AZOTE "KJELDAHL" P 1000 : 1.65

RAPPORT CARBONE ORGANIQUE (ANNE) / AZOTE KJELDAHL : 8.05

Echantillon de sol prélevé au nord du site n° 1 (sol labouré)

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY